Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnose in der inneren Medizin.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Eberhard Westerkamp

aus Rosenthal, Prov. Hannover,
Oberarzt im Braunschweigischen Infanterie-Regiment Nr. 92,
kommandiert zur inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses
zu Stettin.

ACAD. LOCO RAT. BIBL.

LEIPZIG.
Druck von Emil Lehmann
1909.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 25. Juli 1909.

Referent: Herr Geh. Med. Rat Prof. Dr. Hoffmann.

Meinen lieben Eltern.

Als im Jahre 1895 Röntgen seine wunderbare Entdeckung bekannt gab, die seinen Namen für alle Zeiten berühmt gemacht hat, da glaubte man, was sich auch vielfach in den Arbeiten der ersten Zeit ausgesprochen findet, daß sie in der Hauptsache der Chirurgie zu Gute kommen würde. Allein schon am 6. 1. 1896 sprach Jastrowitz[1]) in einem in der Sitzung des Vereins für innere Medizin in Berlin gehaltenen Vortrag die Ueberzeugung aus, daß die Entdeckung auch für die innere Medizin bedeutsam sei und bereits am 14. 3. 1896 wurde in der Leyden'schen Klinik die erste Aufnahme einer gichtischen Hand angefertigt. Wenn nun auch weiterhin das Tempo der Nutzbarmachung der Röntgenstrahlen zunächst ein langsameres, als in der Chirurgie war, zeigten sich dennoch stetige Fortschritte auf allen Gebieten auch der inneren Medizin. Und heute kann sich auch diese rühmen, mächtige und ungeahnte Vorteile und Anregungen von ihr empfangen zu haben und immer mehr zu empfangen, je mehr die Untersuchungsmethoden und Anwendungsmöglichkeiten ausgebaut und verfeinert werden. So haben sich auch unter den Hilfsmitteln der internen Medizin die X-Strahlen einen hervorragenden Platz

[1]) ref. Verhandlungen der deutschen Röntgen-Gesellschaft. Band 1, 1905, p. 41.

erobert, so daß heute der Röntgenapparat zu dem unentbehrlichen Rüstzeug des inneren Klinikers gehört, — sowohl für diagnostische wie für therapeutische Zwecke.

Bevor ich nun zu meiner eigentlichen Aufgabe, die Röntgenstrahlen in ihrer Bedeutung für die Diagnose innerer Krankheiten zu würdigen, übergehe, schicke ich zunächst eine Besprechung der in der radiologischen Diagnostik bis heute gebräuchlichen Anwendungsformen der Antikathodenstrahlen voraus.

Wohl so alt wie die ganze Röntgenologie selbst ist die Frage, ob im Prinzip der Aufnahme oder der Durchleuchtung der Vorzug zu geben sei — eine Frage, die bis heute das Lager der Röntgenologen in zwei Parteien spaltet. Die einen mit Rieder an der Spitze treten im Allgemeinen für das Röntgenogramm ein, während die anderen unter Holzknecht ebenso warm einer möglichst weitgehenden Verwendung der Röntgenoskopie das Wort reden. Beide bringen triftige Gründe für ihre Anschauung, beide machen auch gewisse Konzessionen. Das Richtige scheint mir in der Mitte zu liegen — ein unanfechtbares Schema wird sich niemals aufstellen lassen. Nach meiner Ansicht, die sich auf eigene Erfahrung gründet, wird man sich im Allgemeinen, solange sie nur dem Untersucher genügende Aufklärung gibt, eher zu der bequemen und leicht zu bewerkstelligenden Durchleuchtung entschließen, als zu dem umständlichen, zeitraubenden und immerhin kostspieligen Plattenverfahren. Und einen wie viel größeren Reiz gewährt es, vor dem Schirm sitzend, der uns — um mit Holzknecht zu reden[1]) — „in kürzester Zeit, so recht im Handumdrehen, eine unendliche Zahl von Bildern liefert," die Organe selbst in ihrer

[1]) Holzknecht und Brauner. Die Grundlagen der radiologischen Untersuchung des Magens p. 1.

Tätigkeit zu beobachten, als sie in dem toten Abklatsch zu studieren, den uns die Radiographie zu bieten vermag! Die Zusammenziehungen des Herzens in ihren einzelnen Phasen, Differenzen in der Aufhellung der Lungen bei tiefer Inspiration, die Bewegungsexcursionen der Zwerchfellkuppen, die Entfaltung und Tätigkeit des gesunden und kranken Magens während und nach der Nahrungsaufnahme, seine Größe, Form und Lage und dergl. vermag uns nur der Schirm zuzeigen.

Um die so gemachten Beobachtungen festzuhalten, bedient man sich der bekannten Schirmpause.

Das betreffende Verfahren wird wohl allgemein in folgender Weise gehandhabt: Der Patient tritt zwischen Blende und Schirm. Der Schirm trägt auf der dem Beschauer zugekehrten Seite eine Bleiglasplatte. Auf ihr wird, sobald das Bild hell und scharf eingestellt ist, der Befund in seinen Umrissen (ev. verdunkelte Partien schraffiert) mit Fettfarbstift aufgezeichnet. Zur Orientierung werden je nach den Umständen die Brustbeinränder, die Schlüsselbeine, die Umrisse der Lungen, das Herz, die Zwerchfellkuppen und der durch aufgelegte Metallplättchen markierte Nabel und Brustwarzen eingetragen.

Handelt es sich darum, eine Serie von schnell wechselnden Bildern — wie z. B. die Entfaltung des Magens bei Verabreichung von Wismuth-Brei festzuhalten, so legt man sich zweckmäßig eine Reihe von verschiedenfarbigen Fettstiften zur Hand, ein Hilfsmittel, das sich auch bei Holzknecht angegeben findet. Nunmehr wird auf der Glasplatte ein Bogen Pauspapier festgeklemmt und die auf der Platte entworfene Zeichnung durchgepaust.

Das Verfahren ist nicht so roh, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte, in der Hand des Geübten

leistet es fast in allen Fällen, in denen man sich nach vorheriger Prüfung vor dem Schirm dazu entschließt, Ausreichendes, d. h. es macht ein Photogramm entbehrlich und nimmt nur wenige Minuten in Anspruch. Die im Text eingefügten Clichés die später ihre Besprechung finden werden, sind sämtlich nach diesem Verfahren hergestellt. Den ihnen gewiß etwa vorzuwerfenden Mangel der Subjektivität teilen sie z. B. auch mit dem Orthodiagramm.

Nun soll mit Vorstehendem durchaus nicht der Versuch gemacht werden, den Wert der Röntgenographie herabzusetzen — sie ist an Bildqualität naturgemäß überlegen, sie stellt schon in ihrer Objektivität und in Bezug auf Naturtreue das Beste und Vollkommenste dar und wird in zweifelhaften Fällen dort, wo sie überhaupt anwendbar ist, stets das letzte Wort zu sprechen haben. Sie läßt fraglos mehr und feinere Einzelheiten erkennen, als der Schirm, und wird z. B. überall dort unentbehrlich sein, wo sehr geringe Dichtigkeitsunterschiede zwischen zwei Gewebsarten oder zwischen gesunden und kranken Partieen desselben Gewebes oder endlich zwischen Neubildungen und ihrer Umgebung eine Deutung vor dem Schirm erschweren oder unmöglich machen und ein genaues Studium eines klaren, scharfen Radiogrammes, etwa mit Hilfe des Schaukastens, erfordern. Ich erinnere hier nur an Hirntumoren — an abnorme Schatten in der Lunge, die in den Herzschatten übergehen, ohne sich scharf von ihm abzuheben — an Steinbildungen in der Gallenblase, den Nieren, den Harnleitern, der Harnblase.

Ferner wird z. B. für Demonstrationszwecke, in der gerichtsärztlichen und ärztlichen Sachverständigentätigkeit oder etwa in Fällen, wo ein Röntgenbild den Wert eines Dokuments annimmt, das Radiogramm stets den Vorzug finden. Endlich ist es der Röntgenoskopie, bezw. der Pause auch

in dem unter Umständen sehr wichtigen Punkte absolut überlegen, daß es nicht nur wie jene die Extensität, sondern auch die Intensität einer Verschattung wiedergiebt.

Die Hoffnung, daß es gelingen würde, mit Hilfe der Röntgenstrahlen eine genaue Messung der Herzgröße zu ermöglichen, wurde nun zunächst arg enttäuscht — aus naheliegenden physikalischen Gründen. Die von der fixiert und in großer Nähe angebrachten Lichtquelle (Röntgenlampe) ausgehenden Strahlen bewirken infolge ihrer starken Divergenz eine erhebliche Verzeichnung im Sinne einer Vergrösserung des projizierten Schattenbildes. Für den inneren Mediziner aber hatte nur ein solches Verfahren Wert, das wirklich exakte Resultate lieferte, da es sich bei Abweichungen in den Größenverhältnissen des erkrankten Herzens oder einzelner seiner Abschnitte ohnehin nur um Centimeter oder Bruchteile von Centimetern handelt.

Auf der Suche nach einem einwandsfreien Hilfsmittel zur Erreichung jenes Zieles wies nun zuerst i. J. 1899 Levy-Dorn[1]) der Forschung einen Weg, indem er darauf hinwies, daß es nur bei Anwendung von parallel und senkrecht einfallenden Strahlen möglich sei, jene projektiven Verzerrungen zu vermeiden. Dieser Anregung folgend schuf dann bald darauf Moritz[2]) seinen Orthodiagraphen. Sein Prinzip beruht darauf, daß die Lampe in der horizontalen Ebene nach jeder Richtung hin beweglich angebracht ist, so daß man die Peripherie des Herzens mit dem sich parallel zu sich selbst verschiebenden stärksten Lichtstrahl umziehen kann. Dicht über dem Schirm, der Antikathode gegenüber und in der Richtung des Hauptstrahls ist ein Schreibstift angebracht, der mit der Lampe in starrer Verbindung

[1]) Verhandlungen des Congresses für innere. Medizin. 1899. pag. 294.
[2]) Münchner medizinische Wochenschrift 1900. No. 29, pag. 992.

steht. Mit ihm wird das von dem Hauptstrahl entworfene Bild sogleich auf ein dem Schirm aufgelegtes Stück Fettpapier aufgezeichnet. Vorher sind zur Orientierung die Längsmittellinie des Brustbeins, die Brustwarzen und die Zwerchfellkuppen in der Atemstellung, in der man das Orthodiagramm aufnehmen will,[1]) festgelegt.

Moritz hat nun in einer Tabelle[2]) für die verschiedenen Körpergrößen und für beide Geschlechter aus einer großen Anzahl von Untersuchungen Normal-Durchschnittswerte berechnet für folgende Entfernungen:

größter Längendurchmesser
größter Querdurchmesser
größter Medianabstand links } von der
„ „ rechts } Mittellinie.

Ein Vergleich dieser Tabelle mit den eigenen Zahlen gestattet ein Urteil über die Größe des untersuchten Herzens.

Das orthodiagraphische Verfahren, das auch für radiologische Magenuntersuchungen sehr zweckmäßig ist, bedeutet einen großen Schritt vorwärts. Allein es ist nicht zu leugnen, daß die Vorteile des mathematisch einwandfreien Prinzips durch die Subjektivität der zeichnenden menschlichen Hand, wenn auch nicht aufgehoben, so doch erheblich herabgemindert werden.

Und wenn man auch bei langer und dauernder Uebung die Herzgröße innerhalb sehr enger Fehlergrenzen (ca. 5 mm) bestimmen kann, so wird es doch mit Hilfe dieses Verfahrens niemals gelingen, ein wirklich exaktes Bild der wahren Herzform zu gewinnen. Wie wichtig zur Beurteilung auch diese für den Internisten sein muß, geht hervor

[1]) Gewöhnlich in Mittelstellung bei ruhiger, oberflächlicher Atmung.
[2]) Münchener medizinische Wochenschrift 1902. No. 1, pag. 2.

aus der von Julius-Wolff, Wilhelm Roux u. a. nachgewiesenen Tatsache des kausalen Zusammenhanges, der zwischen Form und Funktion der Organe besteht.[1])

Dies Gesetz gilt für die Muskeln, also auch für das Herz, nicht nur unter normalen, sondern auch unter pathologischen Verhältnissen. Ein erkranktes (vergrössertes) Herz wird also seine ursprüngliche Form verändern, je nachdem welcher Abschnitt dilatiert oder hypertrophiert, oder beides zusammen ist. Damit dürfte bewiesen sein, wie wichtig es sein muß, neben der wahren Herzensgröße auch die wirkliche Form des Herzens in objektiver Weise darzustellen.

Dies Ziel scheint nun in der Tat erreicht zu sein durch ein Verfahren, das A. Köhler neuerdings angegeben hat,[2]) und das er als Teleröntgenographie, Fernphotographie bezeichnet. Er versteht darunter Aufnahmen in Entfernungen von 150—200 cm. Bei einer solchen Focusdistanz verlaufen die Strahlen, die das Herz treffen, fast parallel, d. h. die Verzeichnung wird so gering (1—2 mm), daß sie praktisch nicht mehr in Betracht kommt. Jedenfalls ist sie niemals größer als bei der Orthodiagraphie, der gegenüber das Verfahren außerdem noch den Vorzug der Objektivität hat. Selbstverständlich kann man ferner den Flächeninhalt und die übrigen oben angegebenen Werte (nach Moritz) ohne weiteres auf das Teleröntgenogramm anwenden.

Die Methode erfordert lediglich ein ca. 2 Meter langes, lichtdichtes Rohr, welches zwischen Röhre und Patient eingeschaltet wird. Wir verwenden sie hier, auf der inneren

[1]) Deutsche medizin. Wochenschr. 1908, No. 5, p. 186: Alban Köhler, Teleröntgenographie des Herzes.

[2]) l. c.

Abteilung, auch gelegentlich als Teleröntgenoskopie — von der A. Köhler in seiner Arbeit nicht spricht — mit anschließender Anfertigung einer Pause in der oben geschilderten Weise und sind mit den gewonnenen Resultaten durchaus zufrieden. Jedenfalls ist das Cliché auf diese Weise schneller und für den Patienten wie für den Arzt bequemer herzustellen als mit dem Orthodiagraphen. Eine Nachprüfung an einem von demselben Patienten herzustellenden Orthodiagramm habe ich nicht vorgenommen, es ist ja aber nicht einzusehen, welche Nachteile eine so gewonnene Silhouette gegenüber einem in gleicher Körperhaltung (Sitzen oder Stehen) angefertigten Orthodiagramm haben sollte. Ob etwa der kostspielige Orthodiagraph dadurch entbehrlich werden könnte, muß die Zukunft lehren. Bemerkenswert scheint mir jedenfalls die uns gegenüber kürzlich getane Aeußerung des Vertreters einer bekannten Röntgenfirma, daß in einer Reihe Krankenhäuser der Orthodiagraph durch einen Erndurchleuchtungsapparat ersetzt ist.

Vollkommenes wird meiner Ansicht nach die Teleröntgenographie erst dann leisten — ihrem eigentlichen letzten Zweck, den A. Köhler im Auge hatte, wird sie erst dann zugeführt werden, wenn ein alter Traum der Röntgenologen in Erfüllung geht, wenn es nämlich gelingt, ein allgemeinanwendbares Verfahren zur Herstellung von Momentaufnahmen zu finden und wenn damit die Möglichkeit gegeben wäre, Momentfern-Photographien des Herzen herzustellen. Solange aber, wie bei Köhler, eine Belichtungszeit von 30 40 Sekunden notwendig ist, scheint es mir verfrüht, von einer Deutung der „gebogen Linien und unmeßbaren Winkel, welche die kompliziert gekrümmten Oberflächen der Organe projicieren“,[1]) bez. der „einzelnen Kurven, Schärfen

[1]) Deutsche medizin. Wochenschrift 1908, No. 5, p. 187.

und Unschärfen des Herz- und Aortenbogenumrisses“[1]) zu reden, wie es der genannte Autor tut, denn innerhalb der angegebenen Zeit hat sich die Form des Herzumrisses so oft verändert, daß das fertige Teleröntgenogramm unmöglich noch die absolute Schärfe besitzen kann, welche zu einer einwandfreien Deutung derartiger Feinheiten unbedingt verlangt werden muß. Dazu müßte erst die naheliegende Forderung Rieders erfüllt werden: Herzaufnahmen mit einer Expositionszeit, die kürzer ist als die Dauer einer Herzkontraktion[2]), also nur Bruchteile einer Sekunde beträgt.

An Versuchen, solche Momentaufnahmen herzustellen, fehlt es nicht. Sie reichen zurück bis in das Jahr 1899, wo es zuert Rieder und Rosenthal[3]) gelang, mit Hilfe eines sehr vollkommenen Instrumentariums, namentlich einer besonders konstruierten Blende, bei einer Expositionszeit von $^1/_{10}$ Sekunde scharfe Bilder des Thorax herzustellen. Dann ruhte die Angelegenheit lange Zeit, und erst im vorigen Jahre wieder berichteten Rieder, Kästle,[4]) Groedel, Horn[5]) u. a. über erfolgreiche Versuche. Eine eingehende Beschreibung des Verfahrens findet sich jedoch in ihren Arbeiten nicht, so daß man sich dahin resumieren kann, daß es ein allgemein anwendbares Verfahren bis heute nicht gibt, und daß die Lösung dieser Frage der Zukunft vorbehalten bleibt.

---

[1]) l. c. p. 189.

[2]) Rieder und Rosenthal, Momentaufnahmen des Thorax mit Röntgenstrahlen. Münchener medizinische Wochenschrift. Jahrg. 1899, No. 32, p.

[3]) l. c.

[4]) Rieder und Kästle, Neue Ausblicke auf die weitere Entwickelung der Röntgendiagnostik. Münch. med. Wochenschrift 1908, No. 8, p. 381.

[5]) Groedel und Horn, Röntgenmomentaufnahmen mit den bisher gebräuchlichen Apparaten. Ebendort, Jahrg. 1908, No. 11, p. 567.

Ich möchte jedoch bemerken, daß man schon jetzt in der Lage ist, in einem gut, aber durchaus nicht kostspielig eingerichteten Röntgenlaboratorium tadellose Photographien bei 1—2 Sekunden Belichtungszeit herzustellen, — einer Geschwindigkeit, die für Organe mit langsamerer Bewegung als das Herz durchaus hinreicht, beispielweise für den Magen, dessen einzelne peristaltische Welle ja 15—20 Sekunden dauert.

Wenn ich nun nach dieser allgemeinen Betrachtung der bis jetzt gangbaren Methoden der Anwendung der Röntgenstrahlen dazu übergehe, ihre Nutzbarmachung für die Diagnose in der inneren Medizin im Speziellen zu besprechen, so wird es bei dem außerordentlichen Umfange, den das Gebiet angenommen hat und bei der Menge des im Einzelnen Erreichten nicht möglich sein, alles zu bringen. Es soll vielmehr in großen Zügen ein Gesamtüberblick gegeben werden, wobei ich bei den Kapiteln länger verweilen werde, in denen ich über eigene Beobachtungen verfüge, die in den angefügten Schirmpausen festgehalten sind.

Ich wähle dabei eine Reihenfolge wie sie sich zwanglos aus der anatomischen Einteilung des Körpers ergibt.

Schädel.

Die Diagnose von Hirntumoren, bezw. die Feststellung ihres Sitzes und ihrer Größe, hat durch die X-Strahlen keine nennenswerte Förderung erfahren. Offenbar ist der Unterschied in der Durchgängigkeit für Röntgenstrahlen zwischen dem Tumorgewebe und dem umgebenden gesunden Hirn, bezw. den Schädelknochen im Allgemeinen ein nicht genügend großer, Nur wo dies der Fall ist, oder wenn die Geschwulstmasse Kalksalze enthält, wird eine Sichtbarmachung durch Röntgenstrahlen möglich sein. Jedenfalls finden sich in der Literatur nur vereinzelt Mitteilungen über Röntgenogramme von Neubildungen des Gehirns, so von Fittig (verkalkter

Tumor[1]) und von Gottschalk-Stuttgart[2]). Letzterer weist dabei auf die alte Regel hin, daß im Allgemeinen nicht der weiche Tumor selbst, wohl aber die durch ihn am Schädelknochen hervorgerufenen Veränderungen sichtbar werden, — ein Befund, aus dem man also auf eine Neubildung des Gehirns schließen kann, sofern sichere klinische Symptome einer solchen vorliegen. In dieser Weise gelingt es in manchen Fällen von Akromegalie das Vorhandensein eines Hypophysistumors nachzuweisen aus der Verbreiterung des Türkensattels und dem Schwund der Sattelfortsätze[3]). Freilich ist ein solcher abweichender Befund durchaus nicht constant: es ist nicht selten berichtet über Akromegalie ohne Hypophysentumor, — ja, man hat in vereinzelten Fällen selbst Schwund der Drüse gesehen und daraus den Schluß gezogen, daß der Riesenwuchs vielleicht als eine Ausfallserscheinung der Zirbeldrüsenfunktion aufzufassen ist. Die beiden sehr ausgesprochenen Fälle von Akromgalie die ich hier gesehen, zeigten auf der Röntgenplatte ebenfalls in der Gegend des Türkensattels durchaus normale Verhältnisse. Dieser Befund stimmte insofern durchaus mit dem Ergebnis der klinischen Untersuchung überein, als Augenerscheinungen (doppelseitige temperale Hemianopsie infolge von Druck des Tumors auf das Chiasma opticum) in beiden Fällen fehlten.

Brusthöhle.

In ganz besonders hervorragendem Maße ist die Erkennung der Erkrankungen der Brustorgane durch die Röntgenstrahlen gefördert worden. Bei der beginnenden Phthise (Spitzenkatarrh) sieht man eine Verdunkelung der erkrankten

---

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band VI. p. 258.

[2]) Münchener medizinische Wochenschrift. Jahrgang 1907. No. 16, p. 805.

[3]) Grunmach. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft. Band I., 1905, p. 44.

Spitze, bezw. die ausbleibende Aufhellung bei der Inspiration. Ja nicht selten vermag man das Leiden auf dem Schirm oder der Platte schon zu einer Zeit zu erkennen, wo es anderen Untersuchungsmethoden noch nicht zugängig ist, und ebenso habe ich Fälle gesehen, wo die Ausdehnung des Prozesses eine größere war, als man nach dem Ergebnis der Perkussion und Auskultation annehmen konnte, — eine Erscheinung über die auch Wolf-Berlin[1]) u. a. berichten. Es ergibt sich daraus die Forderung, zur Sicherung der Diagnose in frühen Fällen und zur Bestimmung der Ausbreitung in vorgeschrittenen Stadien stets die radiologische Untersuchung der physikalischen folgen zu lassen. Das William'sche Frühsympton der Phthise — Zurückbleiben des Zwerchfelles auf der erkrankten Seite bei der Inspiration — konnte ich nicht selten beobachten, immerhin aber in weit weniger als der Hälfte der untersuchten Fälle, so daß der Schluß berechtigt erscheint, daß nur der positive Ausfall diagnostisch verwertbar ist.

Die Ansicht, daß sichtbare Drüsenschwellungen am Hilus für Tuberkulose sprächen, scheint mir zu weit zu gehen. Zunächst besagt dieser Befund doch nur, daß die Drüsen funktionieren und ihre Aufgabe als Torwächter der Lungen ausfüllen. Außerdem aber findet man sie sehr häufig bei Personen, die keinerlei Anhaltspunkte für die Annahme einer Tuberkulose bieten. Ich achte bei jeder Durchleuchtung auf diese Erscheinung und habe sie zumal mit Hilfe einer engen Blende, nur verhältnismäßig selten vermißt. Dasselbe gilt von den vom Hilus ausstrahlenden und peripherwärts immer dünner werdenden Strängen, die wir häufig auch bei gesunden Menschen finden. Wir halten sie daher nicht für

[1]) Verhandlg. der deutschen Röntgengesellschaft. Bd. I., 1905, p. 108.

das Zeichen einer von den Hilusdrüsen aus fortschreitenden Erkrankung, die dann doch wohl auch andere Erscheinungen machen müßte, sondern für Verzweigungen von Blutgefäßen oder von Bronchialästen, — eine Auffassung, die u. a. auch Adam vertritt.

Nicht nur zur Erkennung der Lungentuberkulose, bezw. ihrer Ausdehnung, sondern auch zur Beobachtung ihres weiteren Verlaufes unter der eingeschlagenen Therapie werden die Röntgenstrahlen mit Nutzen angewendet. So erweisen sie sich uns wertvoll bei der Behandlung der Lungentuberkulose durch künstlich erzeugten Pneumothorax nach Forlanini zur Dosierung der jedesmal einzugießenden Stickstoffmenge und zur Kontrolle nach erfolgtem Eingriff. Man sieht dann die entspannte, nach dem Hilus zu zusammengedrängte Lunge und den breiten, sehr hellen Pleuraraum, — nicht selten auch pleuritische Verwachsungen.

Derartige Adhäsionen der Pleura oder auch des Zwerchfelles infolge früher überstandener Pleuritis oder Pneumonie findet man gelegentlich als Ursache für Brustst iche, auch da, wo ein physikalischer Befund nicht zu erheben ist[1]).

Der Durchleuchtung des Thorax bei Pneumonie mißt Rieder[2]) großen Wert zu, da die so gewonnenen Aufschlüsse über die Lokalisation, Ausdehnung und Art der Ausbreitung von großem Einfluß auf die Prognose und die Therapie sei.

Ist die pneumonische Infiltration zentral gelegen, so wird sie, zumal wenn sie von geringem Umfange ist, mit Sicherheit häufig nur durch den Röntgenbefund festzustellen sein, wie ich wiederholt gesehen habe — natürlich unter

---

[1]) Stuertz: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band VII, p. 265.

[2]) Rieder. Münchener medizinische Wochenschrift. Jahrg. 1906, No. 40 p. 1945 und No. 41 p. 2015.

Berücksichtigung der Anamnese und der klinischen Erscheinungen.

Von wesentlicher Bedeutung sind die Röntgenstrahlen seit den Mitteilungen Kisslings[1]) aus dem Eppendorfer Krankenhause und Rieders[2]) für die Erkennung und genaue Lokalisation des Lungenabszesses geworden. Er präsentiert sich dem Beschauer in der Form eines kreisrunden, dunklen Ringes, der eine helle, in ihrem unteren Abschnitt mehr

Tafel I.
Lungenabszeß.

oder weniger mit Flüssigkeit (Eiter) angefüllte Partie umgibt. Bei dem auf Tafel I wiedergegebenen Fall, den ich hier vor kurzem beobachtete, trat das auf dem Schirm ganz besonders schön in die Erscheinung. Auch sah man außerordentlich deutlich bei Erschütterungen des Körpers des Untersuchten die von den genannten Autoren angegebene Wellenbewegung an der Oberfläche der Flüssigkeitsansammlung, — ein sehr eindrucksvolles Bild!

[1]) ref. Münchener medizin. Wochenschrift Jahrg. 1906, No. 43, p. 2116.
[2]) Münchener medizin. Wochenschrift Jahrgang 1906, No. 17, p. 807.

Durch Untersuchungen in verschiedenen Strahlungsrichtungen ist es möglich, den Herd so genau zu lokalisieren, daß daraufhin ein chirurgischer Eingriff vorgenommen werden kann, wie es auch in meinem Falle mit völligem Erfolg geschah. Das bedeutet eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit der Operation, die sonst große Schwierigkeiten bietet und wohl nur bei sicherer Lokalisierung unternommen wird.

Das Röntgenbild des Pneumothorax ist schon bei Erwähnung der Behandlung der Lungentuberkulose mit Stickstoffeinblasung erwähnt. Ist ein Teil der Pneumothoraxhöhle mit Exsudat erfüllt (Sero- und Pyopneumo-thorax), so sieht man bei der Durchleuchtung einen tiefen Schatten, der oben mit gerader horizontaler Linie abschließt. Diese scharfe wagerechte Linie ist charakteristisch, ihr Verlauf bleibt naturgemäß stets der gleiche (also wagerecht), auch wenn sich der Untersuchte nach links oder rechts beugt, da sich die Flüssigkeit sofort wieder auf ihr altes Niveau einstellt. Auch hier gelingt es, durch leichtes Schütteln des Kranken an der Oberfläche der Flüssigkeit Wellenbewegungen sichtbar zu machen.

Schwartenbildung infolge von Pleuritis wird erkennbar durch einen mehr oder weniger intensiven Schatten von unregelmäßiger Form und unscharfer Umgrenzung, der sich bei der Atmung weder verschiebt noch aufhellt.

Für die Pleuritis adhaesiva ohne Bildung von dicken Schwarten sind in der Röntgendiagnostik bisher erst zwei Symptome bekannt:[1])

1. Zurückbleiben der Rippen während der Atmung,
2. Bei diaphragmaler adhäsiver Pleuritis:

[1]) Köhler, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Band VII, p. 125.

Zurückbleiben des Zwerchfells an den verwachsenen Stellen.

Zu 2. bringe ich auf Tafel II eine Schirmpause, die diese Verhältnisse deutlich veranschaulicht. Die Klagen der hier behandelten Patientin, häufig auftretende Stiche in einer Brustseite, erscheinen dadurch hinreichend erklärt. Da die Diagnose mit anderen Untersuchungsmethoden nicht gestellt werden konnte, so zeigt ein solcher Fall, wie wert-

Tafel II.
Adhaerentes Zwerchfell bei In- und Expiration.

voll und ausschlaggebend die Röntgenuntersuchung unter Umständen für den Arzt sein kann, wenn es z. B. gilt, die Arbeits- oder Dienstfähigkeit zu beurteilen, Simulation auszuschliessen usw.

Ueber die Aufgaben und Ziele der radiologischen Untersuchung des Herzens und der großen Gefäße habe ich mich oben bereits ausführlicher ausgesprochen.

Die Untersuchung beginnt zweckmäßig erst stets mit der Röntgenoskopie, die grade hier recht eigentlich ihre

Domäne hat. Sie orientiert uns zunächst über die Lage des Herzens und läßt uns, wenn eine Verlagerung vorliegt, die Ursache dafür erkennen: sei sie gegeben durch ein pleuritisches Exsudat, durch pleuritische Verwachsungen, durch Pneumothorax, der eine Verdrängung nach der gesunden Seite bedingt, durch Mediastinaltumoren, die sich infolge ihrer geringen Durchsichtigkeit für Röntgenstrahlen von dem umgebenden lufthaltigen Gewebe mit voller Deutlichkeit abheben, — oder möge es sich um angeborene Dextrokardie mit oder ohne Transposition der übrigen Organe handeln. Diese angeborene Lageanomalie läßt sich von der erworbenen am besten durch Vergleich mit einem normalen Röntgenbilde unterscheiden, den Grunmach empfiehlt.[1])

Weiter gestattet uns die Durchleuchtung, das Herz in seiner Tätigkeit zu beobachten, so daß wir uns ein Urteil bilden können über die größere oder geringere Intensität der Kontraktionen beim gesunden und beim kranken Herzen, über ihre Frequenz und ihren Rythmus.

Für die wichtige Größenbestimmung des Herzens besitzen wir ein, wie wir sehen, relativ zuverläßiges Verfahren in der Orthodiagraphie und neuerdings auch in der Köhlerschen Teleröntgenographie.

Für orthodiagraphische Aufnahmen empfiehlt Moritz die Horizontallage des Patienten, während Grunmach,[2]) A. Köhler[3]) u. a. die vertikale Körperhaltung vorziehen, da sie grade für Patienten mit Herz- und Atembeschwerden weit bequemer ist, und da die von Moritz befürchtete unrichtige Wiedergabe der Herzgröße doch wohl kaum zu

[1]) Zeitschrift für ärztliche Fortbildung, 2. Jahrgang 1905, p. 261.
[2]) l. c. p. 260.
[3]) Deutsche medizinische Wochenschrift 1908, No. 5, p. 189.

erwarten ist in der Körperhaltung, die beim Menschen die natürliche ist. Moritz hat nun seinen Apparat dahin vervollkommnet, daß nach Belieben auch in vertikaler Stellung der Versuchsperson Aufnahmen möglich sind. Er selbst bleibt jedoch bei seinem ursprünglichen Verfahren mit der Begründung, daß so am ehesten ein Vergleich mit dem Ergebnis der physikalischen Untersuchung möglich sei, die ja ebenfalls meistens am liegenden Patienten vorgenommen werde — ein Satz, der gewiß seine Berechtigung hat.

Die durch Vergleich der orthodiagraphisch gefundenen Werte mit den Moritz'schen Zahlen (siehe oben pag. 10) nachweisbare Vergrößerung einzelner Herzabschnitte gewinnt für gewiße Herzklappenfehler diagnostische Bedeutung, zumal bei Berücksichtigung der auf dem Durchleuchtungsschirm wahrzunehmenden Anomalien in der Herzaktion wie sie Grunmach als charakteristisch angegeben hat, nämlich „bei der Trikuspidalinsuffizienz die mit der Ventrikelsystole stark hervortretende Pulsation des rechten Atriumschattens, ferner bei der Mitralinsuffizienz das auffällig lebhafte Pulsieren des linken Vorhofschattens, endlich bei der Insuffizienz der Aortenklappen die im ersten Interkostalraum links außen sichtbare systolische Anschwellung des Arkusschattens.[1])“

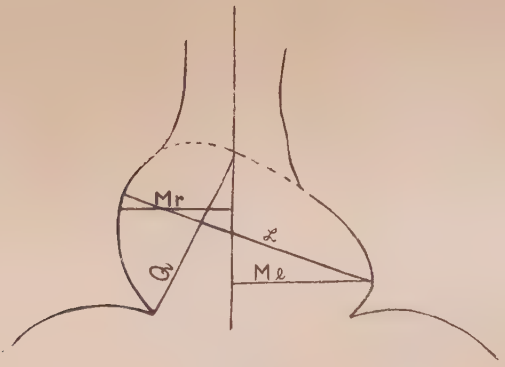
Ich bringe auf Tafel III das Orthodiagramm eines Falles, bei dem infolge der wenig deutlichen klinischen Erscheinungen die Wahrscheinlichkeitsdiagnose „Mitralinsufficienz“ erst durch die radiologische Untersuchung gesichert wurde. Wir sahen auf dem Schirm in schöner Weise das oben angegebene Grunmachsche Phänomen und fanden bei der angeschlossenen orthodiagraphischen Untersuchung fol-

[1]) Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft, Band I, p. 48.

gende Zahlen bei einer Körpergröße des Patienten von ca. 175 cm.

	Patient	Normalzahl nach Moritz.
Längsdurchmesser (L)	15,0 cm	14,0 cm
Querdurchmesser (Q)	10,5 „	10,3 „
Medianabstaud links (Ml)	8,25 „	8,8 „
Medianabstand rechts (Mr)	**6,0** „	**4,6** „

Es stellte sich also eine erhebliche Verbreiterung des rechten Medianabstandes heraus, als Zeichen der durch die



Tafel III.
Schema der Herzmessung nach Moritz.

Stauung im kleinen Kreislauf hervorgerufenen Vergrößerung des rechten Herzens.

Recht interessante Ergebnisse führten die Untersuchungen zu Tage, die Moritz und Dietlen[1-2]) über den Einfluß größerer körperlicher Anstrengungen auf die Herzgröße anstellten. Sie fanden durch vergleichende orthodiagraphische Herzmessungen bei Radfahrern und Schwimmern, daß die Größe des gesunden Herzens unter dem Einfluß schwerer

[1]) Münchener medizinische Wochenschrift. Jahrgang 1908, No. 10, p. 489.

[2]) Münchener medizinische Wochenschrift. Jahrgang 1908, No. 14, p. 71.

körperlicher Arbeit abnimmt, und daß sich die ursprüngliche Größe im Laufe von ½ bis mehreren Stunden wiederherstellt. Die Beobachtung wird bestätigt durch De la Camp[1]), der durch Versuche an herzgesunden und -kranken Personen fand, daß eine akute Dilatation infolge maximaler Arbeitsleistung nur dann eintritt, wenn der Herzmuskel ernstlich erkrankt ist. Moritz fand jedoch, daß innerhalb gewisser Grenzen auch das pathologisch dilatierte Herz die Tendenz zur Verkleinerung bei Anstrengungen zeigt, und meint, daß durch diese Feststellung vielleicht ein Fingerzeig für die Therapie gegeben ist.

Grunmach empfiehlt die Orthodiagraphie als zuverlässiges Mittel zur Kontrolle des Einflusses der Therapie auf die Herzgröße[2]). Er stellte fest, daß die Hydrotherapie bei Kompensationsstörungen die Herzfunktion und das subjektive Befinden zwar gebessert, daß aber eine Dilation durch keinerlei Bäderbehandlung, sondern nur unter gleichzeitiger Anwendung von Digitalis mit Morphium und den anderen bewährten Herzmitteln zur Verkleinerung gebracht werden kann.

Zu einem wesentlichen, ja unentbehrlichen Hilfsmittel sind die Röntgenstrahlen für die Diagnose der Aortenaneurysmen geworden. In vielen Fällen ist es nur durch das Röntgenverfahren möglich, sie zu diagnostieren. Das beweisen vielfache Mitteilungen, so von Tobias[3]), Seiler und Pfahler[4]), Schrötter[5]) u. a., die Aneurysmen fanden, die

[1]) Zeitschrift für klinische Medizin. Band 51, Heft 1 und 2.

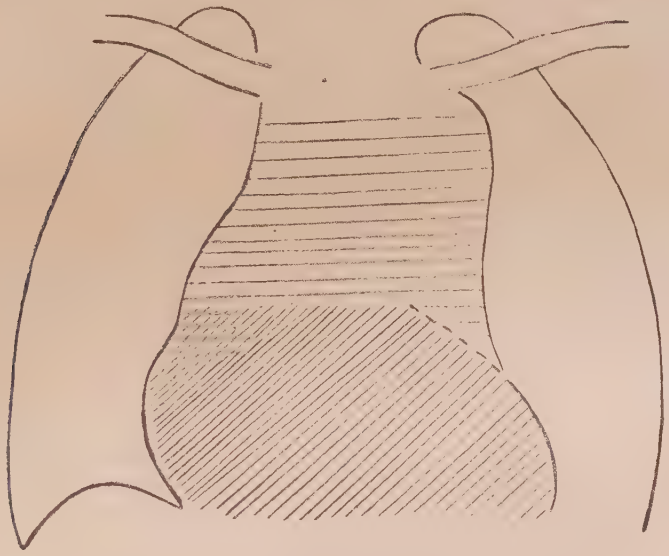
[2]) Deutsche medizinische Wochenschrift. Jahrgang 1904, No. 13, p. 461.

[3]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band VII, p. 155.

[4]) ref. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band IX. p. 360.

[5]) Wiener klinische Wochenschrift 1902. No. 38.

trotz erheblicher Ausdehnung wenig oder keine Symptome und nur geringe Beschwerden machten. Haenisch[1]) berichtet über das Radiogramm eines ungewöhnlich großen Aortenaneurysmas, das fast den ganzen Brustraum ausfüllte bis auf einen schmalen hellen Streifen auf jeder Seite.



Tafel IV.
Aortenaneurysma.

Ich bringe auf Tafel IV. das Cliché eines solchen Aneurysmas, dessen erhebliche Größe erst mit Hilfe der Röntgenstrahlen festgestellt wurde. Man konnte deutlich den stark vergrößerten Herzschatten unterscheiden, hinter dem das der Aorta descendens angehörende Aneurysma liegt.

In differenzialdiagnostischer Beziehung muß man sich besonders hüten vor einer Verwechslung mit Mediastinaltumoren und anderen Neubildungen. Zur Sicherung der Diag-

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1907. Band 11, pag. 65.

nose empfehlen sich Durchleuchtungen in verschiedenen Durchmessern und die Aufnahme eines Radiogrammes: alsdann präsentiert sich das Aneurysma als auf allen Seiten scharf konturierter, auf dem Fluorescenzschirm eine kräftige, systolische Pulsation zeigender Schatten, der eine direkte Fortsetzung des Herzschattens darstellt, während sich Tumoren durch ihre unregelmäßige Form, gewöhnlich auch durch unscharfe Umrisse und auf dem Schirm durch eigentümlich stoßweise fortgeleitete Pulsation kennzeichnen.

In diesem Zusammenhang seien von sonstigen Gefäßveränderungen, die radiographisch dargestellt werden können, die Verkalkungen — selbst die nicht fühlbaren — peripherer Gefäße erwähnt, darunter besonders die Sklerose der Tibialis postica und der Dorsalis pedis, die sich nicht selten als Ursache des intermittierenden Hinkens (Dysbasia angiosklerotica Erb) findet.

Bauchhöhle.

Dasjenige Gebiet in der inneren Medizin, dem sich gerade in neuerer Zeit das Interesse namhafter Röntgenologen wie Moritz, Rieder, Holzknecht und ihrer Schüler ganz besonders zugewendet hat, ist das der radiologischen Untersuchung des Magens und Darmes. Den Anlaß und die Möglichkeit dazu gaben die grundlegenden Arbeiten Riederś[1-2]) in denen er der Forschung einen neuen Weg wies durch seine Wismuthmethode. Sie fand alsbald allgemeine Aufnahme, wurde durch Holzknecht weiter ausgebaut und verdrängte schnell die bisherigen mangelhaften Verfahren: die ganz unsichere Resultate liefernde Magenaufblähung mit Luft und die für den Patienten unbequeme, durchaus

[1]) Münchener medizinische Wochenschrift. Jahrg. 1904, p. 1548.

[2]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Jahrgang 1904—05, p. 141.

nicht ungefährliche Einführung von mit Schrotkörnern oder Quecksilber gefüllten Schlundrohren. Das Wismuth kann verwendet werden als Bi-Bolus (d. h. 3—5 gr. Wismuth in Oblate gehüllt), dessen Passage durch den Oesophagus und den Magen man in geeigneten Fällen vor dem Schirm beobachtet — oder als Bi-Wasseraufschwemmung — oder endlich als Bi-Brei. Die letztere Form, eine Mischung von 30—40 gr. Wismuth mit 300—400 gr. irgend einer breiigen Speise, findet am häufigsten Verwendung.

In diesem Zusammenhange darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Verwendung so großer Mengen Wismuth nicht ganz ungefährlich ist. Es finden sich in der Literatur etwa 8—10 Todesfälle infolge von Wismuthintoxication angegeben. Da die Schuld an diesen Vorkommnissen nicht auf das Wismuth, sondern auf das Nitrit bezogen wurde, so empfahl E. Meyer[1]) die Verwendung von Bismuthum carbonicum statt des bisher allgemein üblichen Bismuthum subnitricum. Und in der Tat ist mir nicht bekannt, daß je ein Todesfall durch Bismuthum carbonicum vorgekommen ist.

Da nun von anderer Seite neuerdings ganz energisch der Standpunkt vertreten ist, daß doch dem Wismuth die Schuld an diesen Vergiftungen beizumessen sei, hat man sich bemüht Ersatzmittel zu finden, unter denen der Magnet-Eisenstein am meisten Bedeutung gewonnen hat.

Will man nun zunächst den Oesophagus untersuchen, so läßt man den Kranken einen Wismuth-Bolus verschlucken, den man auf seinem Wege durch Oesophagus und Cardia bis in den Magen hinein verfolgt. Zu diesem Zwecke läßt man den Patienten zunächst eine kleine Drehung nach rechts machen, um eine Störung der Beobachtung durch den Herz- und den Wirbelsäulenschatten auszuschließen. Man sieht nun

[1]) E. Meyer, Münchner med. Wochenschrift 1908, No. 36, pag. 1906.

normaler Weise den Bolus mit großer Geschwindigkeit den Oesophagus hinabgleiten, an der Cardia einige Sekunden verweilen, und sodann in den Magen eintreten. Ist letzteres nicht der Fall, so bleiben zwei Möglichkeiten: entweder der Bissen wird nach einiger Zeit, zumal wenn man ihm noch einige folgen läßt, wieder ausgebrochen, — ein Symptom,

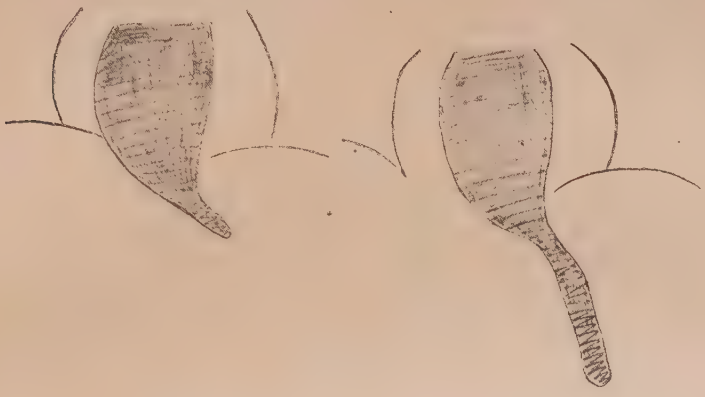
Tafel V a. Tafel V b.

Anfüllung der Speiseröhre mit Wismuthbrei.

das für Cardiaverschluß bei im übrigen normaler Speiseröhre sprechen würde. Oder aber der Bissen bleibt beliebig lange liegen und man kann nun durch Verabreichung von Bi-Brei den ganzen Oesophagus anfüllen; — in diesem Falle handelt es sich um eine Atonie des Oesophagus.

Bei einem zur Zeit auf der Abteilung befindlichen Patienten war zunächst nach Anamnese und klinischem Befund eine sichere Differentialdiagnose: Cardiacarcinom oder Atonie des Oesophagus? nicht zu stellen. Nachdem ein Bi-Bolus, den ich ihn vor dem Schirm schlucken ließ, an der Cardia liegen geblieben war, ließ ich Bi-Brei nachessen,

und konnte so den ganzen Oesophagus anfüllen und zur Darstellung bringen (Tafel V a, b). Ich ließ ihn sodann ein



Tafel V c. Tafel V d.

Tafel V e.

Entleerung in den Magen nach Darreichung von Milch.[1])

wenig Milch nachtrinken, und sah nunmehr den ganzen Brei relativ schnell in den Magen hinabgleiten, der dann seinerseits ein völlig normales Verhalten zeigte, wie ich es weiter

[1]) Bei den Magenclichés bezeichnet ein × den Nabel.

unten zu schildern Gelegenheit haben werde. (Tafeln V c, d und e).

In diesem Falle wurde somit die endgültige Diagnose mittels Röntgenstrahlen gestellt, und es ist nicht zu leugnen, daß dies Verfahren erheblich ungefährlicher und bequemer ist, als die Oesophagoskopie.

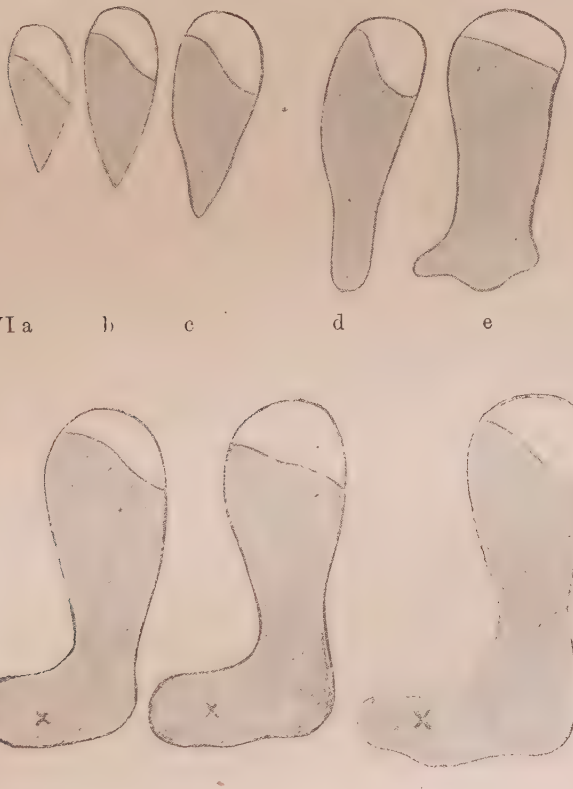
Selbstverständlich kann man höher sitzende Speiseröhrencarcinome den Cardiacarcinomen analog nachweisen. Auch Oesophagusdivertikel kann man vermittels der Röntgenstrahlen sichtbar machen.

Die röntgenoskopische Untersuchung des Magens nehmen wir hier fast durchweg an der aufrechtstehenden Versuchsperson bei dorsoventraler Durchleuchtungsrichtung und einem Fokalabstand von ca. 30 cm vor. Läßt man den Patienten mit nüchternem Magen hinter den Schirm treten, so ist normalerweise nichts vom Magen zu sehen. Dagegen fand Hoffmann[1]) öfters bei Neurasthenikern, für deren Leiden eine Ursache nicht zu finden war, eine sich dicht unter der linken Zwerchfellkuppe zeigende Luftblase im sonst leeren Magen, der er den Namen „chronische, idiopathische Magenblase“ gegeben hat. Auch ich konnte diesen Befund wiederholt erheben. Eine sichere Erklärung gibt es dafür bisher ebenso wenig, wie eine wirksame Therapie.

Läßt man nun die hinter dem Schirm stehende Versuchsperson den Bi-Brei löffelweise, wie bei der gewöhnlichen Mahlzeit zu sich nehmen, so bildet sich normaler Weise beim Eintritt des ersten Bissens in den Magen in dessen oberem Teil (Fundus) sofort die Magenblase. Und nun kann man, während der Patient ruhig weiter ißt, in sehr schöner Weise die Entfaltung des Magens beobachten, (s. Tafel VI a, b, c, d, e, f, g, h). Die Art und Weise, in der das geschieht, läßt vermuten,

[1]) Medizinische Klinik 1905, p. 338.

daß sich im Gegensatz zu der früheren Annahme der leere, ruhende Magen in einer Art Kontraktions-Zustand befindet. In zusammenhängender Weise sind diese Vorgänge neuerdins zuerst von Bräuning beschrieben worden.[1]) Ist der Magen



Tafel VI a b c d e

f g h

Normale Magenentfaltung; bei e Beginn der Peristaltik.

ganz entfaltet und gefüllt, so gewinnt man zunächst ein Urteil über seine Lage und Form und findet auch hier viele Abweichungen von den Angaben aus einer Zeit, wo das

[1]) Münchener medizinische Wochenschrift 1909. No. 6, pag. 277.

Studium dieser Verhältnisse am Lebenden noch nicht möglich war. Wir sehen den Magen ganz oder fast ganz vertical in der linken Seite der Bauchhöhle liegen und nur den Pylorusteil etwas über die Mittellinie hinausreichen. Hinsichtlich der Form des Magens finden sich zwei Typen als normal angegeben: Die Groedel'sche (bezw. Rieder'sche) „Hakenform“ und die Holzknecht'sche „Stierhornform“.[1]) Bei ersterer steht der Magenfundus völlig vertikal, den tiefsten Punkt bildet der kaudale Teil, während der Pylorus nach rechts und oben aufgerichtet ist. Der „Stierhornmagen“ dagegen steht leicht schräg von links oben nach rechts unten, derart, daß der Pylorus den tiefsten Punkt bildet. Welche von beiden als die Normalform anzusehen ist, steht noch dahin. Beide finden sich bei Personen mit beschwerdefreien Mägen. Einen Unterschied in der Motilität, im Tempo der Entleerung, konnte ich nicht feststellen.

Die Stierhornform findet sich bei 20%, die Angelhakenform bei 80% aller Menschen. Gleichwohl besteht in der Frage, welche von beiden als die Normalform zu gelten habe, noch keine Einigkeit: Holzknecht[2]) sieht den Stierhornmagen, seine Gegner den Angelhakenmagen als den normalen an und machen gegen Holzknecht geltend, daß man als normal diejenige Form bezeichnen muß, die sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle findet. Holzknecht behauptet nun, daß die Angelhakenform trotz ihrer Häufigkeit als Zeichen einer beginnenden Ptose anzusehen ist, und er befindet sich hier in einer bemerkenswerten Uebereinstimmung mit Stiller,[3]) welcher auf anderem Wege ebenfalls zu dem

[1]) Die Grundlagen der radiologischen Untersuchungen des Magens. — Holzknecht und Brauner — p. 27.

[2]) l. c.

[3]) Stiller, Die asthenische Konstitutionskrankheit. Stuttgart 1907.

Schluß gekommen ist, daß etwa 80% aller Menschen eine mehr oder weniger ausgesprochene Atonie des Magens haben.

Schon wenige Minuten nach dem Eintritt des Breies sieht man peristaltische Wellen auftreten, die am mittleren Teil des Fundus beginnend, sich an der großen Curvatur entlang um den kaudalen Pol zum Pylorus hinziehen. (Auf Tafel Ve angedeutet.) Wir fanden mit großer Regelmäßigkeit $3^1/_2$—4 solcher Wellen pro Minute beim gesunden Magen. Tritt die Peristaltik nicht ein, so läßt sie sich durch leichte Massage anregen. Ist das jedoch nicht möglich, so handelt es sich um Atonie, um ein infiltrierendes Carcinom u. dergl. Die übrigen klinischen Untersuchungsmethoden, die man natürlich nie außer Acht lassen darf, werden dann weitere Anhaltspunkte geben. Eine besonders lebhafte Peristaltik legt den Verdacht auf Pylorusstenose nahe, für die außerdem eine etwa sichtbar werdende Antiperistaltik ein weiteres sehr charakteristisches Symptom ist.

Der Pylorus selber ist normaler Weise nicht genau zu sehen, da er einen so engen Ring bildet, daß der dünne Faden des durchgepreßten Bi-Breies auf dem Schirm keinen Schatten macht. Dagegen sieht man in einem der Magenperistaltik entsprechenden Rythmus jenseits des Pylorus, also im Duodenum, Schattenbilder auftreten, die von den hineingedrückten Breimassen entworfen werden. In dieser Weise geht das Spiel fort, bis der Magen entleert ist, was nach Wiesinger in 2, nach Jolasse in 3 Stunden geschehen sein soll (Tafel VII a, b).[1]) Ist das nicht der Fall, so liegt eine Insufficienz vor.

So hat die Röntgenoskopie es ermöglicht, daß wir die beiden motorischen Funktionen des Magens, die peristolische

[1]) Pförringer. Fortschritte. Band XII, p. 24.

und die peristaltische, am lebenden unverletzten Menschen in voller Tätigkeit beobachten können, — und sie hat außerordentlich viel zur Vervollständigung unserer Vorstellungen und Kenntnisse dieser Funktionen beigetragen.

Hat man so ein zuverlässiges Hülfsmittel, die motorische Leistungsfähigkeit des Magens festzustellen, so hat Schwarz, ein Schüler Holzknecht's, den Versuch gemacht, auch die sekretorische Tätigkeit des Magens, wenigstens soweit die freie Salzsäure in Frage kommt, mit Hülfe des Röntgenapparates zu prüfen. Er läßt einen mit Goldschlägerhaut umhüllten Wismuthbissen schlucken und stellt durch periodische Schirmuntersuchungen fest, wie lange Zeit bis zur

Tafel VII a b

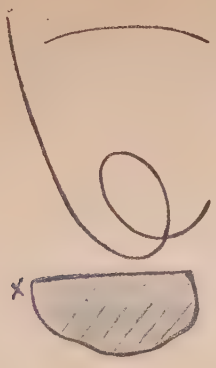
Normale Entleerung des auf Tafel VI dargestellten Magens: a nach 2 Stunden b nach 3 Stunden.

Auflösung des Häutchens verstreicht. Durch Vergleich mit den durch Vorversuche im Reagenzglase erhaltenen Zeiten stellt er dann die Säureverhältnisse im Magen fest. Das Verfahren hat sich bisher wenig eingebürgert, erscheint aber zweckmäßig in Fällen, in denen man aus irgend welchen Gründen von der Einführung des Schlundrohres absehen möchte.

Von pathologischen Magenformen sei besonders der durch schrumpfende Ulcusnarben entstehende Sanduhrmagen erwähnt.

Tafel VIII bringt die Pause eines selbstbeobachteten Falles: Es handelt sich um eine 51jährige Frau, die nach der Anamnese vor 11 Jahren an einem Magengeschwür ge-

litten hatte. Sie hatte dann wieder leichte Arbeiten verrichtet, war aber im Laufe der Jahre durch andauernde Verdauungsbeschwerden (Magenschmerzen, Erbrechen) so heruntergekommen, daß sie schließlich völlig arbeitsunfähig geworden war. Von einem hier zunächst verabfolgten Probefrühstück war nichts zurückzugewinnen, ebensowenig von einer Probe-Mittagsmahlzeit. Die nunmehr vor dem Röntgenschirm vorgenommene Fütterung mit Bi-Brei ergab einen



Tafel VIII.

Sanduhrmagen.
Unterer Teil mit Bi-Brei gefüllt; im oberen, bereits entleerten Teil die aufgerollte Quecksilbersonde.

sehr bemerkenswerten Befund (die Röntgenbeobachtung begann leider erst, nachdem die Patientin den Brei bereits gegessen hatte). Da fiel nun auf, daß sich an zwei verschiedenen Stellen, die in schräger Richtung über einander lagen, je ein tiefer Schatten (Bi-Brei) befand, und über jedem eine Luftblase. Allmählich entleerte sich nun der obere Schatten in den unteren, während beide Luftblasen bestehen blieben. Lag schon hiernach die Vermutung nahe, daß es sich um einen Sanduhrmagen handele, so wurde es zur Gewißheit durch Einführung der Quecksilbersonde. Es zeigte

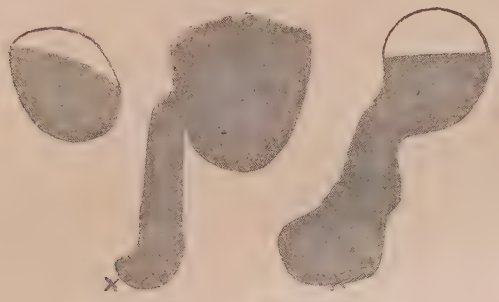
sich nämlich, daß die Sonde zunächst ohne jede Schwierigkeit in den Fundus des Magens eindrang, sich aber dann nicht mit dem tiefer liegenden Bi-Schatten vereinigte, sondern oberhalb desselben abbog und sich aufrollte. Auch bei wiederholtem Zurückziehen und Vorschieben der Sonde zeigte sich dasselbe Bild.

Damit war, unter Berücksichtigung der Anamnese, die Diagnose „Sanduhrmagen“ sichergestellt.

Welchen Irrtümern man übrigens bei dieser Diagnose ausgesetzt ist, zeigt das Cliché eines früher beobachteten Falles auf Tafel IX. Infolge der unbestimmten Beschwerden und Erscheinungen konnte die klinische Diagnose nicht sicher gestellt werden. Die Anfüllung des Magens vollzog sich ganz ähnlich wie bei dem eben beschriebenen Falle und führte zu der Wahrscheinlichkeitsdiagnose, „Sanduhrmagen“. Eine Sondenuntersuchung wurde leider nicht vorgenommen. Obgleich eine wenige Tage später vorgenommene zweite Röntgen-Untersuchung die Teilung des Magens in zwei Teile nicht so prägnant zeigte, blieben wir bei unserer ersten Diagnose. Es wurde nun eine Operation vorgenommen, bei der sich überraschender Weise völlig normale Verhältnisse fanden. In neuerer Zeit sind von anderer Seite einige ganz ähnliche Beobachtungen veröffentlicht. Man nimmt jetzt an, daß es sich in diesen Fällen um lokale spastische Kontraktionen im Magen handelt, vielleicht durch Ulcus hervorgerufen, und bezeichnet diese Erscheinung als „funktionellen Sanduhrmagen“, der sich vom ersten dadurch unterscheidet, daß er nicht so konstant sein dürfte.

In diesem Zusammenhange sei darauf hingewiesen, daß gelegentlich auch ein an der kleinen Curvatur sitzendes Carcinom das Bild eines Sanduhrmagens vortäuschen kann. (Siehe Tafel X.)

Die untere Grenze des gefüllten normalen Magens steht etwa in Nabelhöhe, oder wenig darüber oder darunter, bei Frauen meist etwas tiefer als bei Männern, — am tiefsten bei der Gastroptose. Senkungen leichteren Grades



Tafel IX.
Funktioneller Sanduhrmagen.

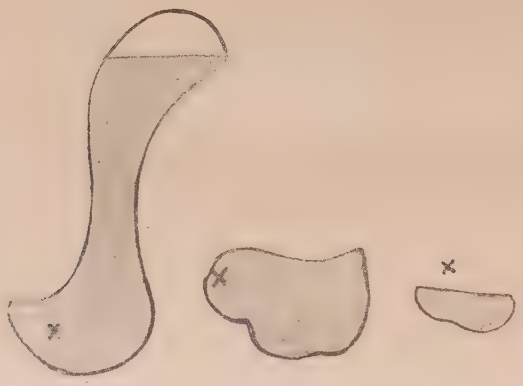
Tafel X.
Schattenausfall durch Carcinom an der kleinen Curvatur. Nicht zu verwechseln mit Sanduhrmagen!

pflegen gar keine klinisch-pathologischen Erscheinungen zu machen. Tafel XI zeigt einen mäßig tiefstehenden Magen, der nach $2^1/_2$ Stunden, also innerhalb normaler Frist, bis auf kleine undeutliche Reste entleert war.

Im Gegensatz hierzu bringe ich auf Tafel XII a, b, c, d das Bild eines ptotischen Magens, das 3 Stunden nach der

Wismuthmahlzeit noch unverändert war, so daß sich die Diagnose: „Ptose und Retention“ ergab.

In außerordentlicher Weise hat sich durch die Studien Holzknechts und seiner Schüler die Diagnose der Magentumoren erweitert.[1]) Sie kommen im Wesentlichen zu folgenden Ergebnissen: Sitzt der Tumor an der kleinen oder



Tafel XI a b c

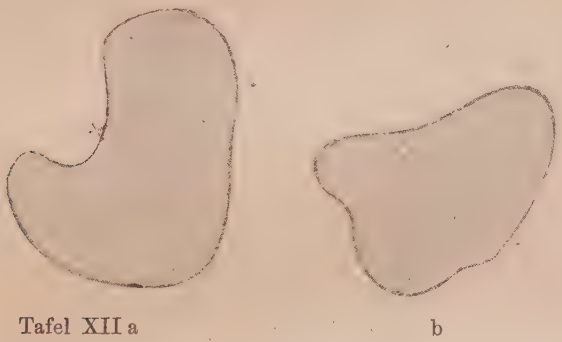
Geringer, nicht pathologischer Tiefstand des Magens.
a nach Entfaltung b nach 1 Stunde c nach 2 Stunden.

großen Curvatur, so sieht man bei der Röntgenuntersuchung des mit Bi-Brei gefüllten Magens an der Stelle seines Sitzes einen der Neubildung entsprechenden Ausfall im Magenschatten. (Siehe Tafel X.) Pylorustumoren dokumentieren sich durch den auffallend scharfen Rand, mit dem der Magenschatten gegen den Pylorus zu plötzlich abschneidet. Tafel XIII: Schirmpause eines Tumors, der bereits klinisch diagnostiziert war, zeigt dieses in deutlicher Weise.

Gehört die Neubildung der vorderen oder hinteren Wand an, so hebt sie sich naturgemäß an und für sich im

[1]) Mitteilungen aus dem Laboratorium für radiologische Diagnostik und Therapie im K. K. allgemeinen Krankenhause in Wien. 1906. Erster Band, erstes Heft.

Schattenbilde nicht ab. Holzknecht verfährt dann in folgender Weise: Drückt man in der Mitte des Magenschattens eine Fingerkuppe ein, so entsteht unter normalen Verhältnissen eine Aufhellung, welche der Dicke des Fingers entspricht, ist jedoch eine Wandinfiltration vorhanden, so wird



Tafel XII a b

Ptose und Retention.
a nach Entfaltung b nach 1 Stunde

c d

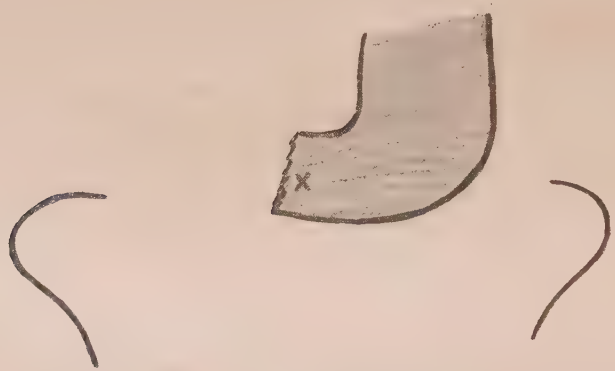
c nach 2 Stunden d nach 3 Stunden

die entstehende Einstülpung dem Umfang des Tumors entsprechen, jedenfalls aber die Breite der Fingerkuppe um vieles übertreffen, ein Symptom, das der Autor als „pelottenartige Hebung des Füllungsrandes“ bezeichnet[1]). Holz-

[1]) Die radiologische Diagnostik der intra- und extraventriculären Tumoren und ihre spezielle Verwertung zur Frühdiagnose des Magencarcinoms. Holzknecht und Jonas. — Wien 1908, p. 41.

knecht will diese Ergebnisse zur Frühdiagnose nicht palpabler Tumoren verwendet wissen, um dadurch die Prognose der Operation zu verbessern. Die daran geknüpften Hoffnungen haben sich jedoch bisher nicht bestätigt.

Untersuchungen des Dünndarms mit Hilfe von Bi-Brei sind dadurch sehr erschwert, daß eine Differenzierung der einzelnen mit Bi-Brei gefüllten Dünndarmschlingen infolge ihrer dichten Lagerung kaum möglich ist. Immerhin ist jedoch sehr wohl die Zeitdauer zu erkennen, die bis zum Ein-



Tafel XIII.
Scharfrandiger Schattenausfall am Pylorusteil durch Pyloruscarcinom.

tritt des Breies ins Coecum, das als solches wieder erkennbar ist, verstreicht. Die Möglichkeit, dies durch Röntgenstrahlen zu ermitteln, ist um so bedeutungsvoller, als es bisher trotz der Schmidt'chen Untersuchungen[1]) keine Methode gibt zur Lösung der Frage, wie lange die Speisen im Dünndarm bleiben.

Zur Untersuchung des Dickdarms geht man in der Weise vor, daß man nach einem Reinigungseinlauf eine Aufschwemmung von 100 gr. Wismuth in 1000 gr. Wasser in

[1]) Schmidt, Ad., Die Funktionsprüfung des Darmes mittels der Probekost. Anwendung und Ergebnisse.

Rücken- oder rechter Seitenlage bei Beckenhochlagerung eingießt. Die Flüssigkeit gelangt schnell bis zur Bauhinschen Klappe, sogar zuweilen noch darüber hinaus, und nun zeigt sich auf dem Schirm der Dickdarm außerordentlich deutlich. Man studiert seine Lage im Abdomen und findet mit Leichtigkeit Abknickungen, Stenosen, Erweiterungen (z. B. bei Hirschsprung'scher Krankheit) und andere Anomalien.

Steine:

Was den röntgenographischen Nachweis von Konkrementen im menschlichen Körper betrifft, so gelingt er, soweit Gallensteine in Frage kommen, nur äußerst selten. Selbst der Altmeister Albers-Schönberg verfügt nur über ganz vereinzelte einwandsfreie Fälle. Der Grund dafür liegt darin, daß der Unterschied in der Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen zwischen den Steinen und der Leber, bezw. auch der Galle ein zu geringer ist.

Anders verhält es sich mit den Nierensteinen, deren Nachweis früher ebenfalls meistens mißlang. Heute ist das Verfahren soweit fortgeschritten, besonders durch die Albers-Schönberg'sche Kompressionsblende, daß Steine bis herab zu Erbsengröße dargestellt werden können.

Vor der Aufnahme — hier kommt wohl nur die Radiographie in Frage — muß der Kranke gründlich abführen, ferner ist erforderlich, stets beide Seiten zu photographieren, denn es gibt Fälle, in denen der Stein auf der den Schmerzen entgegengesetzten Seite gefunden wurde, oder in denen sich trotz einseitiger Schmerzen auf beiden Seiten Steine fanden. (Albers-Schönberg[1]), Prio und Comas-Barcelona[2]) u. a.).

[1]) Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. Jahrgang 1904, p. 38.

[2]) Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft, Band I, 1905. pag. 81.

Will man Ureterensteine auf der Platte aufsuchen, so muß man sich stets den Verlauf des Ureters vor Augen halten, um Verwechslungen mit etwa in der Nähe gelegenen Kotsteinen, Venensteinen usw. auszuschließen.

Der Nachweis von Blasensteinen macht ebenfalls bei Benutzung der Kompressionsblende keine Schwierigkeit, ist aber praktisch weniger wichtig, weil wir in der Steinsonde und dem Cystoskop bereits vorzügliche diagnostische Hilfsmittel besitzen.

So dürften diese Zeilen zeigen, daß auch die innere Medizin eine wesentliche Bereicherung ihrer Hilfsmittel erfahren hat durch die Röntgenuntersuchung, — ein Verfahren, das sich den alten bewährten Untersuchungsmethoden völlig ebenbürtig an die Seite stellt, und längst ebenso unentbehrlich geworden ist, wie jene.

Zum Schluß erlaube ich mir, meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Dr. Ernst Neißer, für die Ueberlassung des Materials und das Interesse, das er meiner Arbeit entgegengebracht hat, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft Bd. I, 1905. p. 41.
2. **Holzknecht u. Brauner,** Die Grundlagen der radiologischen Untersuchung des Magens p. 1.
3. **Levi-Dorn,** Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1899, p. 294.
4. **Moritz,** Münch. med. Wochenschrift 1900, p. 992.
5. **Moritz,** Münch. med. Wochenschrift 1902, p. 2.
6. **A. Köhler,** Deutsche med. Wochenschrift 1908, No. 5, p. 186. Teleröntgenographie des Herzens.
7. **Rieder u. Rosenthal,** Momentaufnahmen des Thorax mit Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschrift 1899, No. 38.
8. **Rieder u. Kästle,** Neue Ausblicke auf die weitere Entwickelung der Röntgendiagnostik. Münch. med. Wochenschrift 1908, No. 8, p. 381.
9. **Groedel u. Horn,** Röntgenmomentaufnahmen mit den bisher gebräuchlichsten Apparaten. Münch. med. Wochenschrift 1908, No. 11, p. 567.
10. **Fittig,** Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VI, p. 258.
11. **Gottschalk,** Münch. med. Wochenschrift 1907, No. 16, p. 805.
12. **Grunmach,** Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft. Bd. I, 1905.
13. **Wolff,** ebenda.
14. **Stuertz,** Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VII,
15. **Rieder,** Münch. med. Wochenschrift 1906, No. 40 u. 41.
16. **Alban Köhler,** Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VII, p. 125.
17. **Grunmach,** Zeitschrift für ärztl. Fortbildung 1905, p. 261.
18. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft. Bd. I, 1905.
19. **Moritz u. Dietlen,** Münch. med. Wochenschrift 1908, No. 10, p. 489. No. 14, p. 713.
20. **De la Camp,** Zeitschrift für klinische Medizin Bd. 51, Heft 1 u. 2.
21. **Grunmach,** Deutsche med. Wochenschrift 1904, No. 13, p. 461.
22. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. VII, p. 157. Bd. IX, p. 368.

23. **Schrötter,** Wiener klin. Wochenschrift 1902, No. 38.
23a. **Haenisch,** Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1907, Bd. 11, p. 65.
24. **Rieder,** Münch. med. Wochenschrift 1904, p. 1548.
25. **Rieder,** Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1904/05, p. 141.
25a. **E. Meyer,** Münch. med. Wochenschrift 1908, No. 36, p. 1906.
26. **Hoffmann,** Medizin. Klinik 1905, p. 138.
26a. **Stiller,** Die asthenische Konstitutionskrankheit. Stuttgart 1907.
27. **Holzknecht,** Die Grundlagen der radiologischen Untersuchungen des Magens p. 27.
28. **Pförringer,** Fortschritte etc. Bd. XII, p. 24.
29. Mitteilungen aus dem Laboratorium für radiolog. Diagnostik u. Therapie im allgemeinen Krankenhaus Wien. 1906, I, 1.
30. **Holzknecht u. Jonas,** Die radiologische Diagnostik der intra- und extraventrikulären Tumoren und ihre spezielle Verwertung zur Frühdiagnose des Magencarcinoms. Wien 1908, p. 41.
31. **Albers-Schönberg,** Zeitschrift für ärztl. Fortbildung 1904, p. 38.
32. **Prio u. Comas-Barcelona,** Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft Bd. I, 1905.

Lebenslauf.

Ich, Johannes Heinrich Eberhard Carl Westerkamp, bin geboren am 27. September 1875 zu Rosenthal im Kreise Peine, Provinz Hannover, als Sohn des Landwirts Johannes Westerkamp und seiner Ehefrau Marie, geb. Messerschmidt. Ich erhielt zunächst im Elternhause Privatunterricht, besuchte dann die „Höhere Bürgerschule“ in Peine, von 1888 bis 1891 das Gymnasium zu Celle, und danach das Kaiser Wilhelm-Gymnasium zu Hannover, das ich Ostern 1896 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Sodann studierte ich Medizin in Rostock und Marburg, woselbst ich am 21. Juli 1902 das medizinische Staatsexamen bestand.

Darauf wandte ich mich der militärärztlichen Laufbahn zu. Zur Zeit gehöre ich als Oberarzt dem Braunschweigischen Infanterie-Regiment No. 92 an, und bin als solcher seit dem 1. Mai 1907 kommandiert zur inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses zu Stettin.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Rostock: Barfurth, Blochmann, Falkenberg, Langendorff, Martius, Matthiessen, Michaelis, Reinke.

in Marburg: Ahlfeld, Bach, v. Behring, Bonhoff, Enderlen, Hess, v. Heusinger, Kühne, Küster, Lahs, Mannkopf, Marchand, H. Meyer, Müller, Ribbert, Romberg, Tuczek.